



Bioelectrical impedance analysis in the clinical management of preeclamptic women with edema

安田, 立子

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

2005-03-25

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲3366

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1003366>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



【 92 】

氏 名・(本 籍)	安田 立子	(大阪府)
博士の専攻分野の名称	博士 (医学)	
学 位 記 番 号	博い第1645号	
学位授与の 要 件	学位規則第5条第1項該当	
学位授与の 日 付	平成17年3月25日	

【 学位論文題目 】

Bioelectrical impedance analysis in the clinical
management of preeclamptic women with edema
(妊娠中毒症妊婦の周産期管理における生体
インピーダンス法の臨床応用)

審 査 委 員

主 査	教 授	川 端 眞 人
	教 授	横 山 光 宏
	教 授	尾 原 秀 史

生体インピーダンス法は、生体の電気的特性を用いて、生体に微弱な高周波電流（通常 50kHz）を印加し、電気抵抗を求め、電解質組織量を推定する方法である。生体は、ひとつひとつの細胞が抵抗とコンデンサーに、細胞外が抵抗に相当することから、それらの組み合わせで電気的等価回路として表現することが可能である。すなわち、細胞外液量が増加した場合、細胞外を流れる電流は増加する。生体インピーダンス法は、従来より体脂肪測定法として用いられているが、体脂肪の評価のみでなく体水分動態を定量的に評価する方法としても注目されつつある。

今回の研究では、妊娠中の体液バランス変化を生体インピーダンス法を用いて経時的に定量評価し、体水分の貯留異常が生じる妊娠浮腫、妊娠中毒症の客観的評価、妊娠管理への応用の可能性について検討した。

1997年7月から2000年6月までに神戸大学医学部附属病院産科婦人科にて妊娠初期から観察可能で文書での同意が得られた単胎妊娠440例を対象とした。これらの妊婦の211例が初産婦、229例が経産婦であり、年齢は20～36才、Body mass index (BMI)の範囲は18～24であった。生体インピーダンス値は原則的に妊娠27週までは4週間毎、妊娠28週から妊娠35週までの妊娠後期は2週間毎、妊娠36週以後の妊娠末期または浮腫の増悪がみられた場合は毎週測定した。体重測定の際に生体インピーダンス値が同時解析される測定器を用い、妊婦の体水分量を $BIA\ index = \{(\text{身長})^2 / \text{生体インピーダンス値}\}$ で評価した。浮腫の診断は脛骨前部の指圧痕の有無で判断した。妊娠中毒症の診断は、血圧測定で2回連続して拡張期圧が90 mmHg以上、もしくは28週以降で尿蛋白が300 mg/dl以上とした。

生体インピーダンス値を経時的に測定できなかった対象を除外したところ、評価対象は440例中334例となった。これらの妊婦の中で妊娠中に浮腫を発症しなかった280例を対照群とした。一方、妊娠後期に浮腫を発症した54例の中で、症状が浮腫のみであった40例を浮腫単独群とした。残りの14例は浮腫の発症に引き続き高血圧または尿蛋白が認められ、妊娠中毒症と診断した（妊娠中毒症群）。これら14例中、症例1～9と症例11は陣痛発来まで保存的に管理することが可能であった。症例10は既往帝王切開のため反復帝王切開を施行した。症例5と7は分娩停止のため帝王切開を施行、症例12、13、14は妊娠中毒症の増悪のため急速遂娩となった（表1）。

対照群のBIA indexは妊娠の経過とともに徐々に増加、妊娠6ヶ月以降は妊娠2ヶ月の値に比し有意に高値を示し、産後1ヶ月で妊娠初期のレベルに

復帰した。これらの変化は妊娠分娩に伴う体水分量の生理的変化と一致した。浮腫単独群と妊娠中毒症群のBIA indexは対照群に比し妊娠末期で有意に高値を示した（図1、2）。さらに、妊娠中毒症の増悪により急速遂娩が必要となった症例12、13、14では、妊娠中毒症症状発症以前にBIA indexが急激に増加した（図2）。

本研究では妊娠後期に浮腫を発症した妊婦は正常妊婦に比し、BIA indexが有意に増加した。また、妊娠中毒症群において、BIA indexが増加した症例は妊娠中毒症症状の急激な増悪によって急速遂娩が必要であったが、BIA indexが不変であった症例は保存的に妊娠経過の観察が可能であった。すなわち、生体インピーダンス法は妊娠中毒症の病態変化の把握に有用であると考えられる。一方、重症化した妊娠中毒症群症例で、高血圧、尿蛋白あるいは浮腫の発症に先行してBIA indexが増加したことより、生体インピーダンス法による体水分量の経時的変化のモニタリングは妊婦の病的な水分貯留の早期発見に有効であると考えられた。

表1. 妊娠中毒症群の臨床背景と妊娠経過

Case No.	Age	Gravity and Parity	Weeks of the onset of preeclampsia	Severity of preeclampsia at the onset	Severity of preeclampsia at the delivery	Outcome
1	35	G1P0	33	ep	ep	NSD at 38w
2	27	G1P0	33	ep	p	NSD at 38w
3	23	G2P1	36	ep	ep	NSD at 39w
4	27	G2P1	35	eP	P	NSD at 40w
5	27	G1P0	36	Ep	ep	CS at 39w due to labor arrest
6	21	G1P0	34	ep	ep	NSD at 40w
7	33	G3P2	36	eph	eph	CS at 39w due to labor arrest
8	25	G1P0	34	eh	eh	NSD at 39w
9	26	G3P1	34	ep	ep	CS at 38w due to previous CS
10	22	G2P1	34	ePh	ePh	NSD at 37w
11	31	G1P0	36	ep	eP	NSD at 40w
12	35	G2P1	33	Eph	EPh	Termination by induction of labor at 36w
13	30	G1P0	34	Ep	EpH	Termination by CS at 39w
14	31	G1P0	34	Ep	EPh	Termination by induction of labor at 37w

e: localized edema of lower extremities, E: generalized edema
h: diastolic pressure < 100 mmHg, H: diastolic pressure of 110 mmHg or higher
p: proteinuria of trace to 1+, P: persistent proteinuria of 2+ or more
CS: cesarean section, NSD: normal spontaneous delivery

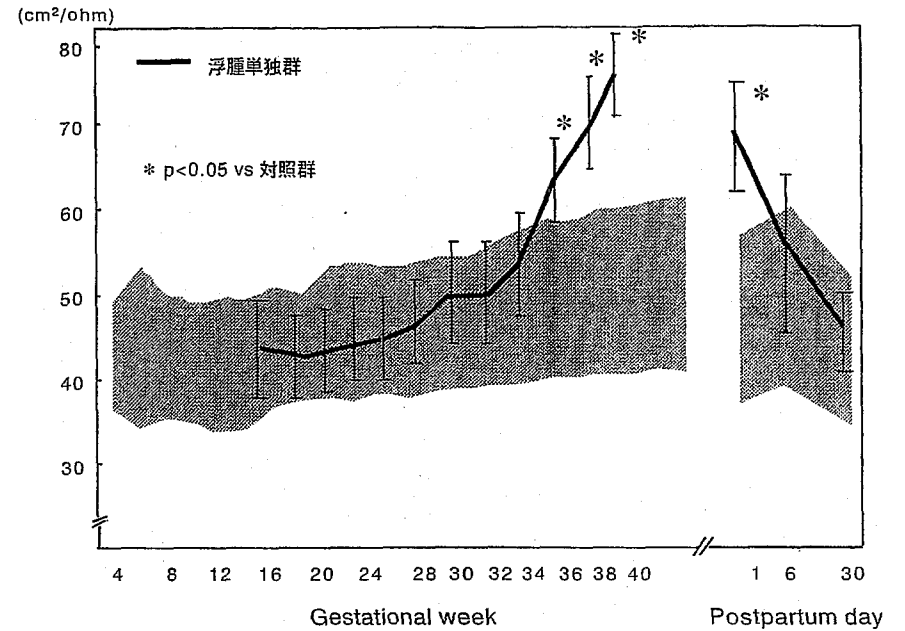


図1 浮腫単独群におけるBIA indexの経時的変化

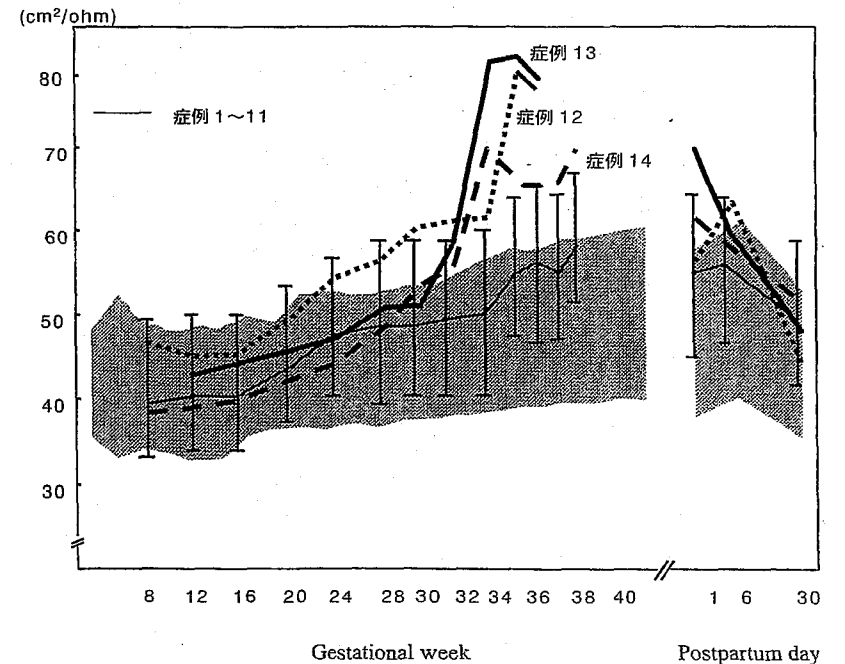


図2 妊娠中毒症群におけるBIA indexの経時的変化

論文審査の結果の要旨			
受付番号	甲 第1646号	氏名	安田 立子
論文題目	Bioelectrical impedance analysis in the clinical management of preeclamptic women with edema 妊娠中毒症妊婦の周産期管理における生体インピーダンス法の臨床応用		
審査委員	主 査 川端 直人 副 査 坂山 之元 副 査 尾崎 香子		
審査終了日	平成 17 年 2 月 2 日		

(要旨は1,000字～2,000字程度)

生体インピーダンス法は、生体の電気的特性を用いて、生体に微弱な高周波電流（通常 50kHz）を印加し、電気抵抗を求め、電解質組織量を推定する方法である。生体は、ひとつひとつの細胞が抵抗とコンデンサーに、細胞外が抵抗に相当することから、それらの組み合わせで電氣的等価回路として表現することが可能である。すなわち、細胞外液量が増加した場合、細胞外を流れる電流は増加する。生体インピーダンス法は、従来より体脂肪測定法として用いられているが、体脂肪の評価のみでなく体水分動態を定量的に評価する方法としても注目されつつある。

今回の研究では、妊娠中の体液バランス変化を生体インピーダンス法を用いて経時的に定量評価し、体水分の貯留異常が生じる妊娠浮腫、妊娠中毒症の客観的評価、妊娠管理への応用の可能性について検討した。

1997年7月から2000年6月までに神戸大学医学部附属病院産科婦人科にて妊娠初期から観察可能で文書での同意が得られた単胎妊娠440例を対象とした。これらの妊婦の211例が初産婦、229例が経産婦であり、年齢は20～36才、Body mass index (BMI)の範囲は18～24であった。生体インピーダンス値は原則的に妊娠27週までは4週間毎、妊娠28週から妊娠35週までの妊娠後期は2週間毎、妊娠36週以後の妊娠末期または浮腫の増悪がみられた場合は毎週測定した。体重測定の際に生体インピーダンス値が同時解析される測定器を用い、妊婦の体水分量を $BIA\ index = \{(身長)^2 / 生体インピーダンス値\}$ で評価した。浮腫の診断は脛骨前部の指圧痕の有無で判断した。妊娠中毒症の診断は、血圧測定で2回連続して拡張期圧が90 mmHg以上、もしくは28週以降で尿蛋白が300 mg/dl以上とした。

生体インピーダンス値を経時的に測定できなかった対象を除外したところ、評価対象は440例中334例となった。これらの妊婦の中で妊娠中に浮腫を発症しなかった280例を対照群とした。一方、妊娠後期に浮腫を発症した54例の中で、症状が浮腫のみであった40例を浮腫単独群とした。残りの14例は浮腫の発症に引き続き高血圧または尿蛋白が認められ、妊娠中毒症と診断した（妊娠中毒症群）。これら14例中、症例1～9と症例11は陣痛発来まで保存的に管理することが可能であった。症例10は既往帝王切開のため反復帝王切開を施行した。症例5と7は分娩停止のため帝王切開を施行、症例12、13、14は妊娠中毒症の増悪のため急速遂娩となった（表1）。

対照群のBIA indexは妊娠の経過とともに徐々に増加、妊娠6ヶ月以降は

妊娠2ヶ月の値に比し有意に高値を示し、産後1ヶ月で妊娠初期のレベルに復帰した。これらの変化は妊娠分娩に伴う体水分量の生理的変化と一致した。浮腫単独群と妊娠中毒症群の BIA index は対照群に比し妊娠末期で有意に高値を示した(図1、2)。さらに、妊娠中毒症の増悪により急速遂娩が必要となった症例12、13、14では、妊娠中毒症症状発症以前に BIA index が急激に増加した(図2)。

本研究では妊娠後期に浮腫を発症した妊婦は正常妊婦に比し、BIA index が有意に増加した。また、妊娠中毒症群において、BIA index が増加した症例は妊娠中毒症症状の急激な増悪によって急速遂娩が必要であったが、BIA index が不変であった症例は保存的に妊娠経過の観察が可能であった。すなわち、生体インピーダンス法は妊娠中毒症の病態変化の把握に有用であると考えられる。一方、重症化した妊娠中毒症群症例で、高血圧、尿蛋白あるいは浮腫の発症に先行して BIA index が増加したことより、生体インピーダンス法による体水分量の経時的変化のモニタリングは妊婦の病的な水分貯留の早期発見に有効であると考えられた。

本研究は、生体インピーダンス法を用いた妊娠管理の有用性を検討したもので、妊娠中毒症症例において発症の早期発見・早期治療により母体、胎児の安全性を高める有効な方法としての知見を得たものとして、価値ある集積であると認める。よって、本研究は、博士(医学)の学位を得る資格があると認める。